

# 등산스틱 시험규격 개발 연구

## Development of Standard Test Specification for Hiking Stick

길세기\*, 김장희, 김태완, 이상철, 황종학

S. K. Kil, J. H. Kim, T. W. Kim, S. C. Lee, J. H. Hwang

### 요 약

본 연구에서는 노약자들의 등산활동 시 많이 사용되는 등산스틱의 안전과 성능의 평가를 위한 등산스틱 시험규격 안을 제안하였다. 연관규격조사, 관련 특허 및 논문 조사, 제품현황조사, 파손사례조사, 전문가조사 등을 통해 9가지 등산스틱 성능(안전)요인을 도출하였으며 이 요인들을 시험하기 위한 규격시험장비 3종(비틀림 및 직진도 시험장비, 내구성 시험장비, 스파이크 및 팁 내구성 시험장비)을 설계·제작하였다. 시험에 사용한 시료는 2014년 9월 네이버 쇼핑 기준 판매순위 상위 브랜드 15개의 일자형 손잡이 제품(각 제품별 6개 시료)을 선정하여 사용하였다. 성능요인에 대한 실제시료시험결과 및 전문가회의를 통해 총 6가지의 시험규격 항목 안(편심하중, 길이조절부 압축, 손목걸이 하중, 바스켓 하중, 스파이크 및 팁 내구성, 등산스틱 당김)을 도출하였다.

### ABSTRACT

In this paper, we proposed the standard test specification for safety and function of hiking stick for the elderly. We have concluded nine factors representing specification of hiking stick through analysis of hiking patents and research papers, products survey of business market, case studies for damaged hiking stick and expert surveys. To test the factors, we designed three different kinds of apparatus to examine twist resistance, stick and tip durability and stick straightness. The sample of hiking sticks purchased from market based on Naver sales ranking top to fifteenth. As a result, we concluded six-standard test specification based on eccentric load, adjustable parts load, hand strap load, basket load, tip load and pull load of hiking stick.

**Keyword** : Hiking Stick, Trekking Poles, Standard Test Specification, Safety, Basket load

## 1. 서 론

등산스틱의 사용은 등산활동 중 전신운동의 효과

및 에너지의 효율적 사용, 체중분산 효과, 안정감을 주는 것으로 알려져 있으며[1], 내리막 보행에서의 안전성 증대 및 오르막 보행에서의 호흡효율을 개선해주는 것으로 알려져 있다[2].

등산 중 사고사례는 주로 노약자 및 중년층에게서 오후시간 하산 시에 실족의 형태로 발생하는 것으로 알려져 있으며, 등산스틱의 사용이 내리막 보행에서의 체중분산 및 무릎충격감소를 통해 사고위험을 감소시킬 수 있는 것으로 기대되고 있다[3].

그러나 품질이 조악한 등산스틱의 경우, 스틱의 각 구성요소의 파손으로 인해 스틱을 사용하지 않는 경우보다 더 큰 사고를 유발할 수도 있다. 이러한 사고를 예방하기 위해서는 철저한 품질·시험평가 인증관리가 이루어져야 할 것이다.

우리나라의 인증(규격)제도는 법정강제인증과 법

접 수 일 : 2015.11.09

심사완료일 : 2015.11.13

게재확정일 : 2015.11.19

\*길세기 : 한국스포츠개발원 선임연구원

kclips@sports.re.kr (주저자, 교신저자)

김장희 : 서울대학교 체육교육학과 박사과정

jang-fe@hanmail.net (공동저자)

김태완 : 한국스포츠개발원 선임연구원

burumi@sports.re.kr (공동저자)

이상철 : 한국스포츠개발원 책임연구원

k200lsc@sports.re.kr (공동저자)

황종학 : 한국스포츠개발원 수석연구원

jhhwang@sports.re.kr (공동저자)

정임의인증, 민간인증으로 구분할 수 있으며 법정강제인증은 안전, 품질, 환경, 식품안전, 보건의 5개 범주로 구성되며, 법정임의인증은 5개 범주 외 에너지, 신기술, 소프트웨어, 서비스/디자인의 추가적인 범주로 구성된다.

스포츠용품 인증은 표 1에 나타난 바와 같이 안전·품질 영역이 대부분으로 법정강제인증은 어린이놀이기구 등 17개 품목, 법정임의인증은 142개 품목, 민간인증은 KISS 인증 등이 제정되어 있다[4].

표 1. 국내 스포츠용품 인증(규격) 현황

| 구분 | 법정강제인증(KC) | 법정임의인증(KS)   | 민간인증 (KISS)   |  |
|----|------------|--|---|--|
| 안전 | 안전 인증      | 어린이놀이기구  |   |  |
|    | 자유 안전 인증   | 등산용품, 스포츠용품, 근력복, 롤러스포츠츠 보호장구, 스노보드, 스키보드, 스키용구, 헬스기구, 이클자전거, 운동용 안전모, 승마용안전모, 폴안경, 선글라스, 텐트, 모터발전기, 인라인 롤러스케이팅, 리프트 | 등산안전용구(총 17종)<br>등산화<br>수상용품(3종)<br>테니스라켓<br>골프장<br>산악용 및 양궁<br>탁구공 및 탁구대<br>장갑 (총 3종)  |  |
|    | 안전 품격 표시   | 선글라스, 텐트, 모터발전기, 인라인 롤러스케이팅, 리프트   | 스키(스노보드) (총10종)<br>체육용품(총10종)<br>시설용품(3종)<br>롤리/인라인/리프트<br>마루 및 바닥재(총2종)<br>수영장시설 (총 10종)<br>안전모/헬멧(총 3종)<br>배식(대/발)<br>헬스기구<br>고정식테러차량(샤양)<br>총 142개 |  |
| 품질 |            |  | 축구공<br>야구공<br>복싱글로브 및 레프기어<br>사이클링<br>골프클럽<br>인조잔디<br>육상도약 및 바닷재<br>조립식 아이스링크 썰매<br>인라인 스케이트<br>헬멧<br>스포츠 배트<br>중도<br>번지점프 코드<br>고정형 운동기구             |  |

(출처: 스포츠용품 인증기준규격개발 로드맵, 한국스포츠개발원, 2014)

등산용품의 경우에는 표 2에 나타난 바와 같이 KC 자율안전규격 1종과 KS 임의인증 18종의 규격이 제정되어 있으나 주로 로프, 암벽못, 암반앵커, 안전모, 빙벽용구 등의 규격이며 등산스틱과 관련된 규격은 존재하지 않는 상황이다[5].

표 2. 국내 스포츠용품 인증(규격) 현황

| 구분           | 종목               | 규격번호           | 규격범주   | 국제표준        |
|--------------|------------------|----------------|--|-------------|
| KS 임의인증 (안전) | 등산용품             | 자율안전<br>부속서 01 | 필모양, 구조, 끈기, 질이, 조종술, 테클링, 선도, 인장강도.                       |             |
|              | 등산장비<br>트레킹의 로드  | KSG5801        | 저음, 인장강도, 포장, 단회돌이당 질량                                     |             |
|              | 등산장비<br>레이크      | KSG5802        | 안정성, 인장강도, 포장, 단회돌이당 질량.                                   |             |
|              | 등산장비<br>솔링       | KSG5803        | 안정성, 바느질, 인장강도   |             |
|              | 등산장비<br>보조용헬프    | KSG5804        | 설계, 강도   | EN587 IDT   |
|              | 등산장비<br>빙벽앵커     | KSG5805        | 설계, 내구력, 내사면, 내파열성 및 용지력                                   | EN588 IDT   |
|              | 등산장비<br>암벽못      | KSG5806        | 설계, 파괴하중   | EN589 IDT   |
|              | 등산장비<br>로프       | KSG5807        | 필모양, 구조, 질감의 미끄럼, 끈기, 질이, 재료의 조종술, 테클링, 경적신장률, 동적신장률, 최대하중 | EN589 IDT   |
|              | 등산장비<br>아이젠      | KSG5808        | 형과 및 설계, 미끄럼 방지, 강도, 파괴강도<br>충단강도, 부속강도, 골격의 결이강도          | EN898 IDT   |
|              | 등산장비<br>에너지 흡수장치 | KSG5809        | 설계, 구조, 에너지흡수장치의 작용,<br>에너지 흡수장치의 강도                       | EN858 IDT   |
|              | 등산장비<br>알핀앵커     | KSG5810        | 재료, 설계, 하중저지력,   | EN959 IDT   |
|              | 등산장비<br>탈빙봉      | KSG5811        | 설계, 강도   | EN12270 IDT |
|              | 등산장비<br>인걸구      | KSG5812        | 설계, 정적강도, 빙장부하, 빙장저항                                       | EN12275 IDT |
|              | 등산장비<br>탈빙봉      | KSG5813        | 설계, 강도   | EN12276 IDT |
|              | 등산장비<br>탈빙봉      | KSG5814        | 테이프수지, 안정성, 온실, 완속부,강도                                     | EN12277 IDT |
|              | 등산장비<br>도르틀      | KSG5815        | 설계,강도  | EN12278 IDT |
|              | 등산장비<br>안전모      | KSG5816        | 재료, 성능   | EN12482 IDT |
|              | 등산장비<br>빙벽용구     | KSG5817        | 일반, 가장자리, 자루강도, 하중방향XX강도<br>하중방향XX강도, 관은 필이강도.             | EN13089 IDT |
| KS 임의인증 (품질) | 등산화              | KSG3129        | 필모양, 질감 고무의 두께, 성능, 재료                                     |             |

(출처: 스포츠용품 인증기준규격개발 로드맵, 한국스포츠개발원, 2014)

이에 본 논문에서는 등산스틱의 성능(안전)요인을 시험할 수 있는 규격(안)을 도출하였다. 시험규격 개발을 위해 시험장비 3종을 개발하였으며, 실제시료에 대한 시험결과 및 국내·외 연관규격조사(스틱, 스키폴대 등)를 통해 규격(안)을 도출하였다.

## 2. 등산스틱 성능(안전)요인 도출

### 2.1 국내의 등산스틱 시험방법

등산스틱의 경우, 국내·외 공인 인증규격은 존재하지 않는다. 다만 일본 제품안전협회의 시험검사 기준과 한국소비자보호원의 컨슈머리포트 발간을 위한 시험방법이 존재하고 있다.

SG기준은 외부형태 및 구조검사, 길이조절부 압축, 손목걸이 당김하중, 바스켓 누름하중, 편심하중 시험으로 구성되어 있으며, 그중 일부는 ISO 7331, Ski-poles for alpine skiing-Requirements and test methods와 유사한 시험방법으로 구성되어 있다.

한국소비자보호원의 시험방법은 편심하중, 길이조절부 압축, 손목걸이 하중, 당김시험, 동일길이 설정 편심하중으로 구성되어 있으며, 편심하중, 길이조절부 압축, 손목걸이 하중은 일본 SG기준과 동일한 기준이며 당김시험과 동일길이 편심하중은 자체에서 개발한 시험방법이다.

이외의 등산스틱과 관련지을 수 있는 시험규격으로는 KS G 7331:2009 알파인 스키용 스키폴 규격, KS P ISO 24415-1:2011 보행보조기구의 팀, KS A 006 시험장소의 표준상태, KS F 2375 노면의 미끄럼저항성 시험방법 등이 있으며 본 논문에서의 성능(안전)요인 및 시험규격 도출을 위해 참조하였다.

### 2.2 국내의 등산관련 특허동향

본 논문에서는 성능(안전)요인 도출과 관련하여 시장에서의 요구사항 검토를 위해 관련 특허현황분석을 수행하였다. 특허분석은 Patent Integration ver. 2 소프트웨어와 Kipris 웹기반 분석의 두 가지 분석으로 간략하게 진행하였으며 등록된 특허를 기준으로 조사하였다.

Patent Integration ver.2의 검색어로는 trekking, hiking, trekking pole, trekking stick, hiking pole, hiking stick, 登山, 登山ステッキ, 등산, 등산스틱을 사용하였으며, Kipris 검색어로는 登山, 登山ステッキ, 등산, 등산스틱을 사용하였다. 검색결과 약 8,000개 이상의 특허가 검색되었으며 검색특허를 개

별적으로 확인하여 분석작업을 실시하였다.

그림 1은 1995년 이후 등록된 등산관련 특허 분석결과이다. 등산 전체에서 등산스틱이 차지하는 비중은 25.3%였으며, 한국이 차지하는 비중은 38.4%로 나타났다.

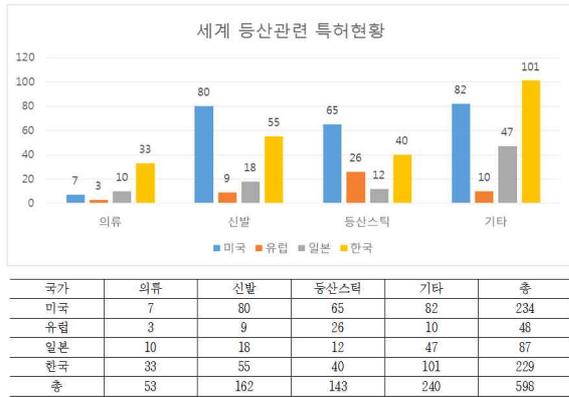


그림 1. 세계 등산관련 특허현황 (Patent Integration, 2014.9. 기준)

그림 2는 1995년 이후 등록된 등산스틱 관련 특허 분석결과이다. 미국(46%)에 이어 한국(28%)이 많은 수를 출원·등록한 것으로 나타났으며 시기적으로는 2005~2009년에 집중적으로 출원·등록이 이루어진 것으로 나타났다.

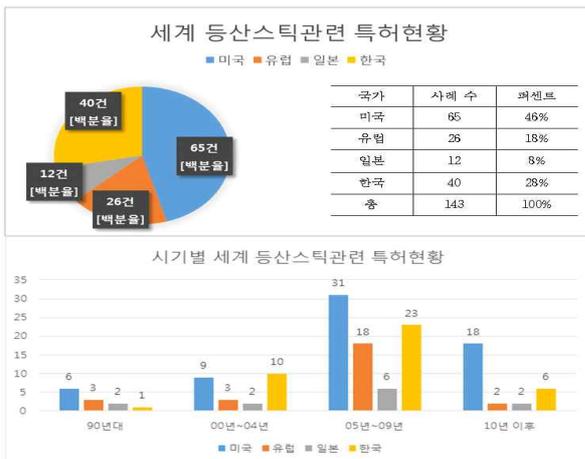


그림 2. 세계 등산스틱관련 특허현황 (Patent Integration, 2014.9. 기준)

그림 3은 Kipris에서의 국내 등산스틱 특허 분석 결과이다. 손잡이(10%), 길이조절부(15%), 충격흡수(10%), 기타(65%)로 나타났으며, 2010년 이후 특허수가 큰 폭으로 증가한 것으로 나타났다.

이는 국내의 등산활성화와 연관이 큰 것으로 판단된다. 또한 시장에서의 등산스틱의 사용도 큰 폭으로 늘어났을 것으로 추정되며, 공식적인 등산스틱

시험규격 제정 필요성이 크다고 판단된다.



그림 3. 국내 부위별 등산스틱 특허 (Kipris, 2014.9. 기준)

### 2.3 등산스틱 파손사례 및 유형

표 3. 등산스틱 주요 파손사례 조사결과

| 파손사진 | 파손부위       | 파손사유 및 내용                                       |
|------|------------|---|
|      | 잠금장치 스프링   | 3번째 연결부의 스프링이 부러짐                               |
|      | 안티쇼크 샤프트   | 안티쇼크 샤프트 파손 (편심하중)                              |
|      | 하단부 빠짐     | 스틱 하단부 모듈이 등산중 배낭에서 빠져나감 (소비자 과실 가능성 있음)        |
|      | 샤프트        | 소백산 산행중 얼음을 밟고 미끄러지는 물을 지탱해주던 스틱 샤프트 휘어짐 (편심하중) |
|      | 스파이크 및 팁   | 등산 중 스파이크 부러짐 및 팁 파손                            |
|      | 손잡이 및 샤프트  | 등산 중 들에 밀리면서 손잡이 부근의 샤프트 부러짐                    |
|      | 스파이크 및 샤프트 | 등산 중 스파이크와 샤프트 연결부위 부러짐                         |
|      | 잠금장치       | 등산 중 잠금장치 파손                                    |
|      | 스틱 샤프트 부러짐 | 등산 중 스틱 샤프트 파손 (편심하중)                           |
|      | 스틱 샤프트 부러짐 | 등산 중 파손 (편심하중)                                  |
|      | 스틱 샤프트 부러짐 | 등산 중 파손 (편심하중)                                  |
|      | 스틱 샤프트     | 등산 중 파손 (편심하중)                                  |
|      | 스틱 샤프트     | 등산 중 파손 (편심하중)                                  |

(출처 : www.goggle.com)

표 3은 등산스틱의 주요 파손사례 조사결과(구글 검색)이다. 조사된 파손사례 중 대부분이 편심하중(샤프트의 강도 테스트)과 관련된 경우가 많았으며 그 외 연결부 강도 등 다양한 파손사례가 존재하였다. 특히 스파이크 및 팁의 경우 여러 파손사례가 보고되었는데 SG 기준, 한국소비자보호원 기준, 스키폴 기준 어디에도 관련규격이 존재하지 않아 새로운 시험항목으로 제정이 필요할 것으로 판단되었다.

### 2.4 등산스틱 성능(안전)요인 도출

표 4는 본 논문에서 도출한 9가지 등산스틱 성능(안전)요인이다. 성능(안전)요인의 도출은 관련 시험 기준, 스키폴 규격(KS G 7331), 파손사례, 전문가회의결과, 특허현황 등을 종합적으로 판단하여 도출하였다. 일본 SG기준과 KS G 7331의 편심하중·길이조절부 압축·손목걸이 하중·바스켓 하중과 한국 소비자보호원과 KS G 7331의 등산스틱 당김, 파손사례 및 전문가 회의를 통해 도출된 스파이크및팁내구성·미끄럼(마찰력), 반복압축내구성 등 총 9가지의 요소를 등산스틱 성능(안전)요인으로 도출하였다.

표 4. 도출된 등산스틱 성능(안전)요인

| 항목             | 참조 기준  |
|----------------|--|
| 1. 편심하중        | - 일본SG기준 참조<br>KS G 7331 참조                  |
| 2. 길이조절부 압축    | - 일본SG기준 참조<br>KS G 7331 참조                  |
| 3. 길이조절부 비틀림   | 자체기준 도출<br>전문가회의결과 참조                        |
| 4. 손목걸이 하중     | - 일본SG기준 참조<br>KS G 7331 참조                  |
| 5. 바스켓 하중      | - 일본SG기준 참조<br>KS G 7331 참조                  |
| 6. 스파이크 및 팁내구성 | 자체기준 도출<br>파손사례 및 전문가회의결과 참조                 |
| 7. 등산스틱 당김     | 한국소비자보호원 시험기준 참조<br>KS G 7331 참조             |
| 8. 미끄럼(마찰력)    | 자체기준 도출<br>전문가회의결과 참조<br>KS P ISO 24415_1 참조 |
| 9. 반복압축 내구성    | 자체기준 도출<br>전문가회의결과 참조                        |

## 3. 시험장비 제작

### 3.1 비틀림 및 직진도 시험장비

그림 4와 그림 5는 본 논문에서 비틀림 및 직진도 성능요인을 평가하기 위해 설계제작한 시험장비의 모습이다. 고정밀 가공된 프레임 위에 비틀림을 측정하기 위한 토크센서 모듈과 직진도 센서 모듈이 장착되어 있으며, 센서들은 프레임 하단의 Panel

PC에 연결되어 데이터처리가 이루어지도록 설계·제작하였다.

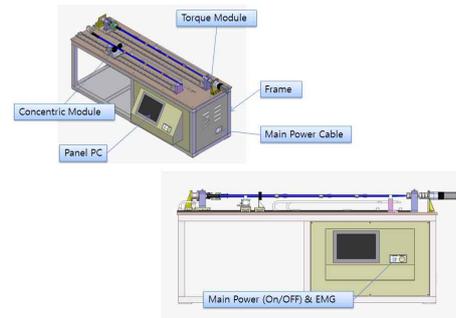


그림 4. 등산스틱 비틀림 및 직진도 시험장비 개요도

토크센서는 2000N의 힘범위까지 측정이 가능하며 10·12·14·16·18·20mm Collet 쌍을 조합하여 다양한 두께의 등산스틱에 대한 비틀림 시험이 가능하도록 하였다.

표 5. 비틀림 및 직진도 시험장비 주요사양

| 항목          | 제원                        |
|-------------|---------------------------|
| 1. 정격용량     | - 2000N/cm                |
| 2. 최소하중     | - 0.1 N (비틀림 부하방식)        |
| 3. JIG 탈부착  | - 시편 크기에 따라 척(Collet) 교환식 |
| 4. 시험토크 정밀도 | - ±0.3%                   |
| 5. 각도분해능    | - 0.1 도                   |
| 6. 직진도 측정방식 | - 레이저 변위계 방식              |
| 7. 변위계 정밀도  | - 0.05mm                  |
| 8. 변위계 직선성  | - 0.1% 이내 정밀도             |
| 9. 센서이동구조   | - LM 구조                   |



그림 5. 등산스틱 비틀림 및 직진도 시험장비

### 3.2 내구성(인장압축) 시험장비

그림 6은 등산스틱 내구성 시험장비의 전체개요 및 기능도이며, 표 6은 시험장비의 주요사양이다. 필요에 따라 지그를 편 교환식으로 교체하여 편심하중, 스틱당김, 미끄럼, 손목걸이 하중, 길이조절부 압축의 시험을 수행할 수 있도록 개발하였다.



그림 6. 내구성 시험기 개요 및 기능

표 6은 내구성 시험기의 주요사양을 나타내고 있으며, 그림 7은 실제 제작된 내구성 시험기로 편심하중을 측정하고 있는 모습이다.

표 6. 내구성 시험장비 주요사양

| 항목          | 제원                                     |
|-------------|--|
| 1. 정격용량     | 5000N/cm                               |
| 2. 최소하중     | 0.1 N (볼스크류)                           |
| 3. JIG 탈부착  | 편을 이용한 교환식                             |
| 4. 압축시험 정밀도 | ±0.3%                                  |
| 5. 크기       | 2,000×500×2200mm                       |
| 6. 압축시험 공간  | 1,500mm                                |
| 7. 안전장치     | 비상정지 스위치, 과하중 시 자동정지, 크로스헤드 상하 리미트 스위치 |



그림 7. 제작된 내구성 시험장비

### 3.3 스파이크 및 팁내구성 시험장비

그림 8은 스파이크 및 팁내구성 시험장비 개요도이며, 표 7은 시험장비의 상세사양을 나타낸다.

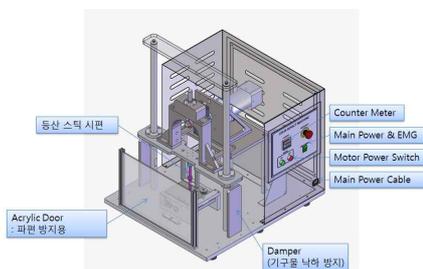


그림 8. 스파이크 및 팁내구성 시험장비 개요도

낙하 스트로크는 최대 200mm까지 조절이 가능하며, 타격시 가압하중은 최소 5Kg, 기본세팅 20Kg, 최대 50Kg까지 가능하다. 최대 타격속도는 144RPM

이며 최대 6자리까지 반복횟수 지정이 가능하도록 설계·제작하였다.

표 7. 스파이크 및 팁내구성 시험장비 주요사양

| 항목           | 제원                         |
|--------------|----------------------------|
| 1. 타격속도      | 0~144 RPM                  |
| 2. 낙하 스트로크   | 0~200mm                    |
| 3. 가압하중      | 최소 5Kg, 기본세팅 20Kg, 최대 50kg |
| 4. 반복회수 카운트  | 6자리                        |
| 5. 하부 낙하 디스크 | 교환식 열처리 강재                 |
| 6. 디스크 각도변화  | 0~20도                      |

그림 9는 스파이크 및 팁내구성 시험장비의 연속 동작과 실제 제작된 시험장비의 모습을 나타낸다.

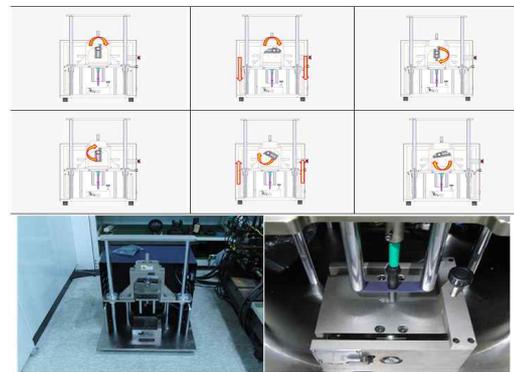


그림 9. 제작된 스파이크 및 팁내구성 시험장비

## 4. 시험결과 및 시험규격(안) 도출

### 4.1 시료 선정

성능(안전)요인 시험을 위한 국내제품 조사 및 시료선정은 네이버 지식쇼핑과 아웃도어 쇼핑몰 오케이몰 두 곳을 대상으로 진행하였다. 네이버에서는 지식쇼핑 랭킹 순으로 분류, 오케이몰에서는 전체 카테고리->스틱/관절보호대/응급킷->스틱의 분류 후 인기상품순으로 분류하여 진행하였다.

두 쇼핑몰을 비교한 결과, 검색된 제품이 서로 중복되어 나타난 사례는 없었으며, 상위 20개 제품까지 중 외산브랜드의 빈도는 네이버 총 5번(레키 3회, 블랙다이아몬드 1회, 밀레 1회), 오케이몰 19번(컴퍼텔 9회, 블랙다이아몬드 6회, 마스터즈 3회, 레키 1회)으로 나타났다.

시료의 선정은 조사된 제품에 대해 전문가회의를 거쳐, 등산스틱의 손잡이가 일자형인 것, 국내 소비자를 위한 규격임을 고려하여 네이버 지식쇼핑을 기준으로 상위브랜드 제품인 것, 같은 회사의 OEM

으로 추정되는 제품제외, 판매순위에는 있지만 품질된 제품제외 등의 기준으로 15개 제품 6개씩(3세트) 구매하여 실험을 진행하였다.

그림 10은 시료의 측정모습이며, 표 8은 시료 15 종류의 측정된 제원을 나타낸다.



그림 10. 시료의 제원 측정모습

표 8. 시료의 측정된 제원

| 항목/제품 | 최단 길이 (mm)                | 최장 길이 (mm) | 무게 (g) | 팁에서 바스켓까지 길이 (mm) | 바스켓 직경 (mm) | 손잡이 길이 (mm) | 단수 | 연장 손잡이 유무 | 충격 흡수 기능 유무 | 샤프트 두께 (mm)                       |
|-------|---------------------------|------------|--------|-------------------|-------------|-------------|----|-----------|-------------|-----------------------------------|
| A     | 570                       | 1245       | 190    | 50                | 45          | 240         | 3  | V         | -           | 상단 16<br>중단 14<br>하단 12           |
| B     | 640                       | 1430       | 291    | 80                | 97          | 125         | 3  | -         | -           | 상단 16<br>중단 14<br>하단 12           |
| C     | 685                       | 1370       | 248    | 60                | 50          | 340         | 3  | V         | V           | 상단 16<br>중단 14<br>하단 12           |
| D     | 630                       | 1340       | 248    | 52                | 55          | 240         | 3  | V         | V           | 상단 16<br>중단 14<br>하단 12           |
| E     | 600                       | 1320       | 227    | 57                | 55          | 150         | 3  | -         | V           | 상단 16<br>중단 14<br>하단 12           |
| F     | 570                       | 1245       | 209    | 45                | 60          | 150         | 3  | -         | V           | 상단 14<br>중단 12<br>하단 10           |
| G     | 590                       | 1310       | 225    | 57                | 55          | 165         | 3  | -         | V           | 상단 16<br>중단 14<br>하단 12           |
| H     | 500                       | 1230       | 223    | 42                | 65          | 135         | 4  | -         | V           | 상단 16<br>중단 14<br>중단2 12<br>하단 10 |
| I     | 585                       | 1310       | 221    | 60                | 60          | 165         | 3  | -         | V           | 상단 16<br>중단 14<br>하단 12           |
| J     | 415 (전체분리)<br>1150 (상단중단) | 1450       | 295    | 75                | 85          | 220         | 3  | V         | -           | 상단 18<br>중단 16<br>하단 10           |
| K     | 500                       | 1130       | 328    | 55                | 56          | 205         | 4  | V         | V           | 상단 20<br>중단 18<br>중단2 16<br>하단 14 |
| L     | 650                       | 1345       | 284    | 53                | 54          | 200         | 3  | V         | V           | 상단 16<br>중단 14<br>하단 12           |
| M     | 635                       | 1350       | 248    | 55                | 55          | 280         | 3  | V         | V           | 상단 16<br>중단 14<br>하단 12           |
| N     | 665                       | 1370       | 233    | 60                | 55          | 185         | 3  | -         | V           | 상단 18<br>중단 16<br>하단 14           |
| O     | 580                       | 1210       | 260    | 50                | 50          | 220         | 3  | V         | V           | 상단 16<br>중단 14<br>하단 10           |

## 4.2 시험방법 및 시험결과

제작된 시험장비를 통한 시험은 2장에서 도출된 9개의 성능(안전)요인 항목에 대해 선정된 실제 시료 15종에 대해 표 9의 방법으로 실시하였다.

표 9. 성능(안전)요인과 그 시험방법

| 요인             | 시험방법   |
|----------------|--|
| 1. 편심하중        | -등산스틱을 힘을 가하여 수직방향으로 누름<br>-스틱 샤프트가 휘거나 파손되는 항복강도를 나타냄   |
| 2. 길이조절부 압축    | -200mm 길이로 길이조절부 주위를 절단하고 상부에서 하부로 힘을 가하여 누름.<br>-길이조절부 잠금장치의 항복강도를 나타냄  |
| 3. 길이조절부 비틀림   | -200mm 길이로 길이조절부 주위를 절단하고 수평으로 비틀림을 가함<br>-잠금장치 비틀림 항복강도를 나타냄  |
| 4. 손목걸이 하중     | -손잡이 아래 샤프트를 150mm 로 절단하여 세로로 고정하고 축방향으로 손목걸이를 당김<br>-손목걸이 및 결합부품의 파손강도, 변형강도를 나타냄.  |
| 5. 바스켓 하중      | -바스켓에 수직방향으로 힘을 가함.<br>-바스켓이 찢히거나 파손되기까지의 강도를 나타냄  |
| 6. 스파이크 및 팁내구성 | -스틱의 스파이크 및 팁 부분을 180mm 크기로 자른 후 20kg의 무게를 얹어 180mm 높이에서 자유낙하시켜 금속판에 충돌시킴<br>-1차 : 기울기 0°에서 5,000회, 2차 : 기울기 10°에서 5,000회, 3차 : 기울기 20°에서 5,000회를 테스트함.<br>-스�파이크 부분의 파손 혹은 밀려들어감과 팁의 파손 |
| 7. 등산스틱 당김     | -스틱의 그립과 스파이크의 상단을 잡고 반대편으로 당김<br>-등산스틱을 잡고 사람을 끌어올릴 경우 등산스틱이 버틸 수 있는 항복하중   |
| 8. 미끄러움 (마찰력)  | -미끄러움 저항 40 이상의 석재를 일정각도로 기울여 놓고 등산스틱에 힘을 가해 미끄러질 때의 힘을 측정   |
| 9. 반복압축 내구성    | -편심하중과 같은 형태의 시험을 수행하되 하중은 250N으로 100,000회 수행(매 2,000회 시 길이 재조정)<br>-시험 수행 후 길이조절부 파손여부, 스파이크 및 팁 파손여부, 손잡이 부 파손여부 검사<br>-시험 전후 직진도 검사   |

표 10은 성능(안전)요인에 대한 시료 15종의 시험 결과이다. 시료 15종의 순서는 표 8의 제원에 표시된 ABC 순서와 다르게 새로 구성하여 시료 1부터 시료 15로 표현하였으며, 편심하중 항목부터 등산스틱 당김 항목까지 표 9의 시험방법을 통해 시험을 수행하고 결과를 획득하였다.

미끄러움의 경우에는 거칠기기준 40의 석재를 사용하여 arccos(1/3)+20°의 각도를 설정하여 시험을 수행하였으나 시료별 5차례의 시험값 편차가 너무 커 규격의 기준값으로 정하기에는 적합하지 않은 것으

로 판단되어 결과에서 제외하였다.

반복압축내구성의 경우 일반적으로 등산스틱에 가해지는 최대하중으로 알려진 300N의 하중으로 10,000회 테스트를 진행하고자 하였으나 과도한 시험요구시간으로 인해 실제 규격시험기관에서의 운영이 어려울 것으로 판단되어 역시 제외하였다.

### 4.3 등산스틱 시험규격(안) 도출

표 10에 나타난 시험결과, KS G 7331 및 일본 SG기준에 채택되어 있는 편심하중·길이조절부 압축·손목걸이 하중·바스켓 하중 네 가지 항목은 현재 판매되고 있는 제품들의 특성값 및 등산스틱 사용자의 힘범위를 잘 반영하고 있는 것으로 판단되어 그 기준과 기준치를 시험규격 항목으로 도출하였다.

표 10. 시료에 대한 성능(안전)요인 시험결과

| 항목/시료 | 편심하중 (N) |             | 길이조절부 압축 (N)  |               |               | 길이조절부 비틀림 (N) |             |             | 손목걸이 하중 (N) | 바스켓 하중 (N) | 스파이크 및 팁내구성                     |                   |                    | 당김 하중 (N) |
|-------|----------|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------------|-------------|-------------|------------|---------------------------------|-------------------|--------------------|-----------|
|       | 최장 길이 기준 | 길이 120mm 기준 | 장금 장치 하중 (하단) | 장금 장치 하중 (중단) | 장금 장치 하중 (상단) | 비틀림 검사 (하단)   | 비틀림 검사 (중단) | 비틀림 검사 (상단) |             |            | 1차 0도 5,000회                    | 2차 10도 5,000회     | 3차 20도 5,000회      |           |
| 1     | 746      | 449         | 1255          | 566           | 1800 초과       | 613           | 218         | 500 초과      | 660         | 850        | 팁:통과<br>스파이크:통과                 | 팁:통과<br>스파이크:통과   | 팁:통과<br>스파이크:중     | 279       |
| 2     | 454      | 754         | 1800 초과       | 없음            | 1800 초과       | 271           | 없음          | 190         | 662         | 1786       | 팁:파손247번<br>스파이크:완전파손           |                   |                    | 286       |
| 3     | 368      | 543         | 1800 초과       | 없음            | 1800 초과       | 219           | 없음          | 500 초과      | 611         | 1226       | 팁:<br>스파이크:192회<br>완전파손         |                   |                    | 332       |
| 4     | 474      | 802         | 811           | 없음            | 1207          | 215           | 없음          | 351         | 698         | 1800 초과    | 팁:통과<br>스파이크:통과                 | 팁:통과<br>스파이크:통과   | 팁:파손<br>스파이크:통과    | 493       |
| 5     | 473      | 337         | 1350          | 1800 초과       | 1327          | 219           | 329         | 214         | 223         | 1281       | 팁:통과<br>스파이크:통과                 | 팁:통과<br>스파이크:통과   | 팁:일부파손<br>스파이크:통과  | 682       |
| 6     | 635      | 378         | 762           | 없음            | 780           | 195           | 없음          | 500 초과      | 764         | 1800 초과    | 팁:통과<br>스파이크:통과                 | 팁:2103<br>스파이크:통과 |                    | 298       |
| 7     | 369      | 350         | 1800 초과       | 없음            | 1627          | 191           | 없음          | 261         | 1225        | 1545       | 팁:파손<br>스파이크:2390회              |                   |                    | 613       |
| 8     | 730      | 799         | 975           | 없음            | 1800 초과       | 154           | 없음          | 500 초과      | 586         | 1800 초과    | 팁:359회<br>스파이크:파손<br>(밀려들어감)    |                   |                    | 348       |
| 9     | 702      | 637         | 1800 초과       | 없음            | 1800 초과       | 170           | 없음          | 311         | 782         | 1582       | 팁:155회<br>스파이크:파손<br>(밀려들어감)    |                   |                    | 421       |
| 10    | 396      | 791         | 980           | 없음            | 881           | 274           | 없음          | 324         | 729         | 1283       | 팁:통과<br>스파이크:통과                 | 팁:통과<br>스파이크:통과   | 팁:통과<br>스파이크:통과    | 495       |
| 11    | 502      | 570         | 826           | 없음            | 1800 초과       | 196           | 없음          | 500 초과      | 680         | 1257       | 팁:209회<br>스파이크:파손<br>(밀려들어감)    |                   |                    | 539       |
| 12    | 701      | 658         | 1800 초과       | 없음            | 1800 초과       | 불가            | 불가          | 불가          | 1429        | 897        | 팁:통과<br>스파이크:통과                 | 팁:통과<br>스파이크:통과   | 팁:파손80회<br>스파이크:통과 | 243       |
| 13    | 487      | 340         | 531           | 없음            | 492           | 146           | 없음          | 255         | 563         | 1800 초과    | 팁:통과<br>스파이크:파손<br>(밀려들어감-1705) |                   |                    | 360       |
| 14    | 803      | 853         | 1800 초과       | 1800 초과       | 909           | 189           | 191         | 225         | 1091        | 1800 초과    | 팁:통과<br>스파이크:파손<br>(밀려들어감-1943) |                   |                    | 234       |
| 15    | 561      | 349         | 1322          | 없음            | 724           | 192           | 없음          | 357         | 1568        | 1800 초과    | 팁:통과<br>스파이크:통과                 | 팁:통과<br>스파이크:통과   | 팁:통과<br>스파이크:통과    | 469       |

소비자보호원에서 시험기준으로 제시하였던 등산스틱 당김의 경우에도 제품들의 특성값을 잘 반영하고 있는 것으로 판단되어 그 기준과 기준치를 시험규격항목으로 도출하였다.

스파이크 및 팁 내구성의 경우, 실제로 등산스틱 사용시 가장 먼저 바닥면과 충돌되는 부분이며 파손시 큰 사고를 유발할 수 있음에도 아직까지 규격으로 정의된 바 없어, 본 규격개발에서 시험을 통해 표준과 기준치를 제정하여 시험규격항목으로 도출하였다.

길이조절부 비틀림의 경우에는, 항복강도 실험은 길이조절부 압축으로 대체될 수 있는 것으로 판단되며, 반복 비틀림의 경우 반복압축내구성의 경우와 마찬가지로 과도한 시험요구시간으로 인해 실제 규격시험기관에서의 운영이 어려울 것으로 판단되어 제외하였다.

표 11은 본 논문에서 도출된 등산스틱 시험규격(안)이다. 도출된 항목과 기준치는 등산스틱의 사용 시 스틱에 가해질 수 있는 적용형태 및 힘의 범위를 고려한 값으로써 기준미달 시 낙상 등 사고유발의 원인이 될 수 있으므로 시험평가 기준으로의 시급한 적용이 필요할 것으로 판단된다.

표 11. 등산스틱 시험규격(안) 도출 결과

| 항목             | 방법 및 기준   | 시험장비 개요 |
|----------------|---|---------|
| 1. 편심하중        | 등산스틱을 힘을 가하여 수직방향으로 누름<br>400N 기준   |         |
| 2. 길이조절부 압축    | 200mm 길이로 길이조절부 주위를 절단하고 상부에서 하부로 힘을 가하여 누름.<br>300N 기준   |         |
| 3. 손목걸이 하중     | 손잡이 아래 샤프트를 150mm 로 절단하여 세로로 고정하고 축방향으로 손목걸이를 당김<br>350N 기준   |         |
| 4. 바스켓 하중      | 바스켓에 수직방향으로 힘을 가함.<br>750N 기준   |         |
| 5. 스파이크 및 팁내구성 | 스틱의 스파이크 및 팁 부분을 180mm 크기로 자른 후 20kg의 무게를 얹어 180mm 높이에서 자유낙하시켜 금속판에 충돌시킴<br>1차 : 기울기 0°에서 5,000회<br>2차 : 기울기 10°에서 5,000회<br>총 10,000회 기준 |         |
| 6. 등산스틱 당김     | 스틱의 그림과 스파이크의 상단을 잡고 반대편으로 당김<br>350N 기준  |         |

## 5. 결론

본 논문에서는 등산스틱의 안전과 성능의 평가를 위한 등산스틱 시험규격(안)을 제안하였다.

관련현황조사 및 전문가회의결과를 통해 9가지 등산스틱 성능(안전)요인을 도출하였으며 이 요인을 실험하기 위한 규격시험장비 3종(비틀림 및 직진도 시험장비, 내구성 시험장비, 스파이크 및 팁 내구성 시험장비)을 제작하였다.

선정된 15종의 시료에 대한 실제시험을 통해 도출된 9가지 성능(안전)요인 중 편심하중, 길이조절부 압축, 손목걸이 하중, 바스켓 하중, 스파이크 및 팁 내구성, 등산스틱 당김, 총 6가지의 시험규격(안)

을 도출하였다.

추후연구로는 도출된 등산스틱 시험규격(안)에 더해 길이조절부 잠금장치 비틀림, 미끄럼, 등산스틱 반복압축 내구성을 효과적이고 재현성 높게 시험할 수 있는 방안이 필요할 것으로 판단된다.

## 참고 문헌

- [1] 박성태, 엄우섭, 이광희, 서정석, 정덕조, “내리막 걷기운동시 등산스틱 사용이 에너지 소비량, 심박수 및 주관적 운동자각도에 미치는 영향”, 코칭능력개발, 제9권, 제3호, pp. 219-225, 2007.
- [2] Jacobson B. H., Wright T., “A Field Test Comparison of Hiking Stick Use on Heartrate and Rating of Perceived Exertion, Perceptual and motor skills”, vol. 87, no. 2, pp. 435-438, 1998.
- [3] 김인경, “배낭부하에 따른 알파인 폴의 사용 여부가 하지 모멘트에 미치는 영향”, 한국체육대학교 대학원 학위논문, 2009.
- [4] 길세기, 이상철, 황중학, “스포츠용품 인증기준 규격개발 로드맵 도출”, 국민체육진흥공단 한국스포츠개발원 연구보고서. 2014.
- [5] 한국표준정보망[KSSN], <http://www.kssn.net/>
- [6] 한국소비자원, “등산스틱 품질비교시험 결과보고서”, 2013.
- [7] KS G 7331:2009, 알파인 스키용 스키 폴, KSSN
- [8] CPSA 0125(SG Mark), “Approval Standard and Standard Confirmation Method for Trekking Poles”, 일본제품안전협회.



길 세 기

2006년 8월 인하대학교 대학원 전자공학과 졸업(공학박사)  
2009년 7월 - 현재 한국스포츠개발원 선임연구원

관심분야 : 스포츠공학, 재활공학



**김 장 회**

2015년 3월 - 현재 서울대학교 대학원 체육교육과 박사과정(체육학)  
2014년 9월 - 12월 한국스포츠키개발원 위촉연구원

관심분야 : 운동생리학, 건강운동과학



**이 상 철**

2000년 8월 포항공과대학교 대학원 전자공학과 졸업(공학박사)  
2002년 1월 - 현재 한국스포츠키개발원 책임연구원

관심분야 : 자동제어, 로봇, 스포츠측정



**김 태 완**

2006년 8월 성균관대학교 체육학과 졸업(체육학박사)  
2009년 7월 - 현재 한국스포츠키개발원 선임연구원

관심분야 : 운동역학, 스포츠재활



**황 중 학**

2001년 8월 인하대학교 대학원 전자공학과 졸업(공학박사)  
1996년 4월 - 현재 한국스포츠키개발원 수석연구원

관심분야 : 스포츠산업, 스포츠공학